



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Evaluasi karakteristik fisik dan sensori donat pada berbagai kecepatan dan durasi pengadukan

Evaluation of physical and sensory characteristics of donuts at different mixing speeds and durations

Mirriyadhil Jannah^{1*}, Nur Latifatul Qodriyah², Lita Meilina³, Ahmad David Royyifi Arifin⁴, Nurul Wakiah⁵

^{1,2,3,4} Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia

⁵ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat, Majene, Indonesia

*Corresponding Author: E-mail: mirriyadhil@unej.ac.id

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 28 Apr, 2026

Revised: 08 May, 2026

Accepted: 21 Jun, 2026

Kata Kunci:

Crumb;

Daya Kembang;

Donat;

Hedonik;

Pengadukan

Keywords:

crumb;

donut;

expansion;

hedonic;

mixing

DOI: [10.56338/jks.v9i6.11042](https://doi.org/10.56338/jks.v9i6.11042)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi kecepatan dan durasi pengadukan terhadap mutu fisik dan sensori donat. Penelitian menggunakan rancangan faktorial 2×2 dengan dua tingkat kecepatan pengadukan (2 dan 3) serta dua durasi waktu (10 dan 15 menit). Parameter yang diamati meliputi daya kembang, tekstur (kekerasan), kenampakan irisan (crumb), dan uji sensori hedonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan pengadukan cenderung meningkatkan daya kembang adonan, yang mengindikasikan terbentuknya jaringan gluten yang lebih efektif dalam menahan gas hasil fermentasi. Sebaliknya, kecepatan pengadukan rendah menghasilkan tekstur yang lebih empuk dengan nilai kekerasan yang lebih rendah serta struktur crumb yang lebih halus dan seragam. Hasil uji sensori menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berada dalam kategori disukai tanpa perbedaan nyata secara statistik ($p > 0,05$), meskipun terdapat kecenderungan preferensi terhadap perlakuan dengan kecepatan pengadukan lebih tinggi. Secara keseluruhan, variasi kecepatan dan durasi pengadukan berpengaruh terhadap karakteristik fisik donat, namun tidak signifikan terhadap atribut sensori. Perlakuan A1B1 (kecepatan rendah, 10 menit) direkomendasikan sebagai kondisi optimal karena menghasilkan keseimbangan mutu fisik dan tingkat penerimaan yang baik.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of mixing speed and duration on the physical and sensory quality of doughnuts. A 2×2 factorial design was applied with two levels of mixing speed (level 2 and 3) and two mixing durations (10 and 15 minutes). The observed parameters included dough expansion, texture (hardness), crumb structure, and sensory (hedonic) evaluation. The results showed that higher

mixing speed increased dough expansion, indicating the formation of a more effective gluten network in retaining fermentation gas. In contrast, lower mixing speed produced a softer texture with lower hardness values and a more uniform crumb structure. Sensory evaluation revealed that all treatments were generally accepted by panelists, with no significant differences ($p>0.05$), although treatments with higher mixing speed tended to receive higher preference scores. Overall, variations in mixing conditions significantly affected the physical properties of doughnuts but did not significantly influence sensory attributes. The A1B1 treatment (low mixing speed, 10 minutes) was identified as the optimal condition, as it provided a balanced combination of desirable physical characteristics and good sensory acceptance.

PENDAHULUAN

Donat merupakan salah satu produk bakery yang populer di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Produk ini cukup disukai oleh berbagai kelompok usia karena memiliki cita rasa yang manis, tekstur yang empuk serta variasi topping yang menarik. Donat sering dikonsumsi sebagai makanan ringan dan berperan sebagai sumber energi karena berbahan dasar tepung terigu dengan kandungan karbohidrat tinggi. Kandungan karbohidrat dalam 100g donat yaitu 53,27% dan lemak 28,1% (Yanti et al., 2024). Peningkatan gaya hidup modern dan urbanisasi telah membuat peningkatan konsumsi makanan siap saji seperti donat secara signifikan. Pertumbuhan pasar pada produk bakery di Asia Tenggara adalah sekitar 6,1% per tahun dan donat merupakan salah satu kontributor utama pada segmen ini (Syaifullah & Maulana, 2023).

Pada industri pangan, kualitas produk menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan dalam aspek pemasaran. Kualitas donat tidak hanya dinilai dari aspek fisik seperti daya kembang, tekstur, dan penampakan visual, tetapi juga dari sisi organoleptik seperti rasa, aroma, dan tingkat kesukaan secara keseluruhan. Mutu fisik dan sensori yang optimal akan meningkatkan daya terima konsumen dan meningkatkan nilai tambah bagi produsen. Penelitian oleh Joelyna et al., (2024) mengungkapkan bahwa tekstur dan daya kembang produk bakery sangat dipengaruhi oleh struktur adonan dan proses pengolahannya seperti pencampuran dan pengadukan. Adonan yang elastis, homogen, dan mampu menahan gas fermentasi akan menghasilkan donat dengan volume besar, tekstur empuk, dan rasa yang lebih enak (Yunindya & Murtini, 2020).

Salah satu tahapan kritis yang menentukan kualitas adonan adalah proses pengadukan yang dilakukan. Pengadukan berperan penting dalam pembentukan jaringan gluten yang kuat, pencampuran bahan secara merata, serta menghasilkan struktur adonan yang optimal untuk proses fermentasi (Wulansari et al., 2024). Namun, praktik di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak UMKM menggunakan metode pengadukan secara sembarangan, tanpa mempertimbangkan kecepatan dan durasi yang tepat. Hal ini dapat menyebabkan donat gagal mengembang sempurna, bertekstur keras, atau memiliki cita rasa yang kurang optimal. Kurangnya perhatian pada parameter pengadukan sering kali berdampak pada mutu produk yang tidak konsisten, terutama pada skala produksi kecil dan menengah.

Penggunaan kombinasi kecepatan dan waktu pengadukan merupakan pendekatan teknologis yang dapat membantu mengoptimalkan kualitas donat secara menyeluruh. Kecepatan pengadukan mempengaruhi seberapa besar energi mekanik yang diberikan ke adonan, sementara durasi menentukan sejauh mana proses pengembangan gluten dan pencampuran bahan berlangsung (Priyati et al., 2016). Kombinasi yang tidak tepat dapat menyebabkan adonan overmixing (terlalu kaku dan keras) atau undermixing (kurang elastis dan mudah rusak saat fermentasi) (Yunindya & Murtini, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh variasi kecepatan dan durasi pengadukan adonan terhadap mutu fisik dan sensori donat yang dihasilkan.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tepung terigu protein tinggi (Bogasari), gula pasir, susu bubuk, ragi instan (*Saccharomyces cerevisiae*), kuning telur, margarin, susu cair, garam, air hangat, dan minyak goreng. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan digital, mixer (KitchenAid Stand Mixer), baskom, cetakan donat, loyang, oven proofing (Getra PO-2D), kompor, wajan penggorengan, thermometer digital, texture analyzer (Stable Micro Systems TA.XT Plus), gelas ukur.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu Faktor A (kecepatan pengadukan) dan Faktor B (waktu pengadukan). Kecepatan pengadukan dibedakan menjadi dua yaitu kecepatan 2 (90–100 rpm) dan kecepatan 3 (135–150 rpm). Sedangkan waktu pengadukan dibedakan menjadi dua yaitu 10 menit dan 15 menit. Kombinasi perlakuan terdiri dari 4 perlakuan, yaitu A1B1 (Kecepatan 2, t = 10 menit), A1B2 (kecepatan 2, t = 15 menit), A2B1 (kecepatan 3, t = 10 menit), A2B2 (kecepatan 3, t = 15 menit). Masing-masing perlakuan dilakukan dalam 3 ulangan, sehingga terdapat total 12 satuan percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Seluruh bahan ditimbang sesuai formulasi yang telah ditentukan. Bahan-bahan seperti tepung terigu, gula pasir, kuning telur, margarin, susu cair, ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan garam dicampur. Selanjutnya semua adonan diaduk menggunakan mixer sesuai kombinasi perlakuan kecepatan dan waktu yang telah ditentukan. Setelah adonan kalis, dilakukan fermentasi awal selama 45 menit. Adonan kemudian dibentuk menggunakan cetakan donat, lalu dilakukan fermentasi lanjutan selama 30 menit. Selanjutnya, donat digoreng pada suhu 170–180°C hingga berwarna kuning keemasan, kemudian didinginkan pada suhu ruang sebelum dilakukan pengujian.

Uji Daya Kembang (Hajrah et al., 2019)

Pengujian daya kembang diukur berdasarkan perubahan tinggi adonan sebelum dan sesudah fermentasi. Adonan dibentuk seragam dan ditempatkan pada cetakan datar dengan tinggi awal ± 3 cm. Sebelum dilakukan proses fermentasi, tinggi adonan diukur menggunakan lidi (nilai A). Setelah difermentasi, tinggi akhir donat diukur kembali di bagian tengah (nilai B). Pengukuran daya kembang dilakukan pada 3 titik per perlakuan dengan 3 kali ulangan. Daya kembang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya kembang (\%)} = ((B - A)/A) \times 100\%$$

Keterangan:

A = Tinggi adonan sebelum fermentasi (cm)

B = Tinggi donat setelah fermentasi (cm)

Uji Tekstur

Tekstur donat diukur menggunakan alat *Texture Analyzer* mengacu pada penelitian (AbuDujayn et al., 2023). Donat dipotong secara seragam berbentuk silinder dengan tinggi ± 2 cm dan diameter ± 2 cm. Pengujian dilakukan menggunakan probe silinder berdiameter 36 mm, dengan kecepatan tekan 1 mm/s hingga mencapai deformasi 50% dari tinggi sampel. Parameter kekerasan (*hardness*) diperoleh dari puncak maksimum gaya (*peak force*) yang dibutuhkan untuk menekan sampel pada siklus kompresi pertama, yang direpresentasikan dalam satuan gram per milimeter (g/mm). Setiap perlakuan diuji sebanyak tiga kali ulangan.

Kenampakan Irisan

Penilaian dilakukan secara visual terhadap struktur pori dan pemerataan adonan setelah donat dipotong secara melintang. Parameter kenampakan irisan dianalisis secara deskriptif.

Uji Sensori Donat

Uji sensori donat dilakukan dengan menggunakan metode uji hedonik untuk menilai tingkat

kesukaan konsumen terhadap beberapa atribut mutu. Penilaian dilakukan oleh 25 panelis semi-terlatih. Atribut yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Penilaian menggunakan skala hedonik 5 poin, yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka.

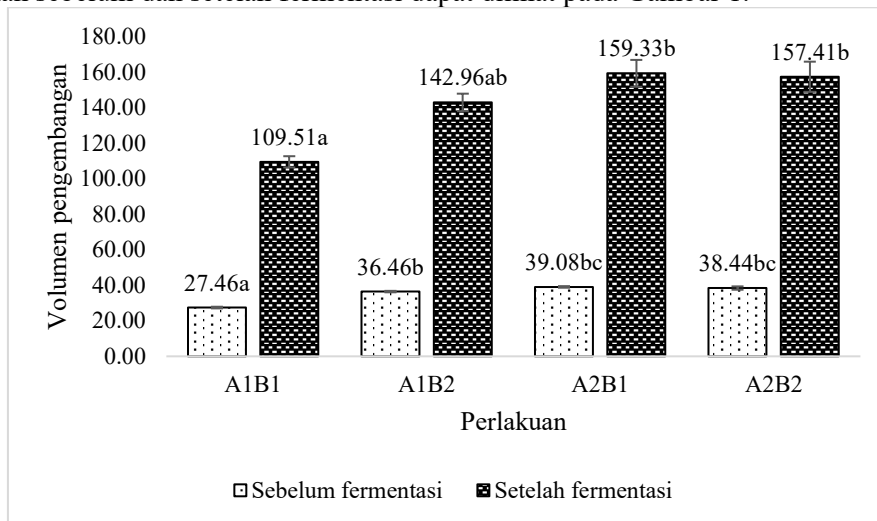
Analisis Data

Data hasil pengamatan untuk parameter daya kembang, tekstur, dan uji hedonik dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh kecepatan dan waktu pengadukan terhadap masing-masing parameter mutu. Jika terdapat pengaruh yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) sebagai uji lanjut.

HASIL

Daya Kembang

Daya kembang merupakan parameter penting untuk mengevaluasi kualitas fisik donat dan menunjukkan kemampuan donat dalam menahan gas CO₂ hasil fermentasi. Daya kembang yang optimal menunjukkan pembentukan dan penahanan gas yang baik oleh jaringan gluten, menghasilkan tekstur yang empuk dan volume produk yang menarik secara visual (Hajrah et al., 2019). Hasil pengukuran volume adonan sebelum dan setelah fermentasi dapat dilihat pada Gambar 1.

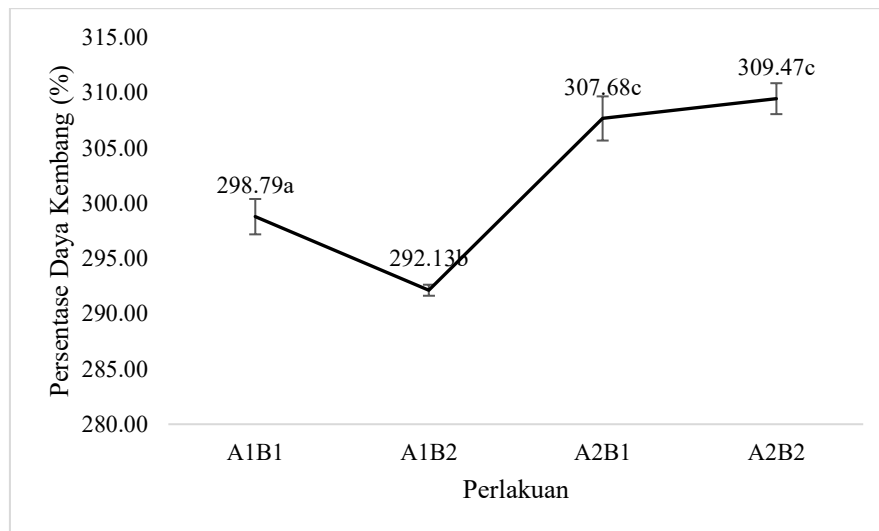


Keterangan: A1B1 (kecepatan 2,10 menit); A1B2 (kecepatan 2,15 menit); A2B1 (kecepatan 3,10 menit); A2B2 (kecepatan 3,15 menit)

Gambar 1. Perubahan Volume Pengembangan Donat

Berdasarkan Gambar 1, volume adonan sebelum fermentasi berkisar antara 27,46–39,08 cm³ dan meningkat signifikan setelah fermentasi menjadi 109,51–159,33 cm³. Peningkatan ini menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung dengan baik, ditandai dengan terbentuknya gas CO₂ oleh *Saccharomyces cerevisiae* yang terperangkap dalam jaringan gluten. Perlakuan A2B1 (kecepatan 3, 10 menit) menghasilkan volume akhir tertinggi sebesar 159,33 cm³, namun tidak berbeda nyata dengan A2B2 (kecepatan 3, 15 menit). Sementara itu, perlakuan A1B1 (kecepatan 2, 10 menit) menghasilkan volume terendah sebesar 109,51 cm³.

Adapun persentase daya kembang ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut.



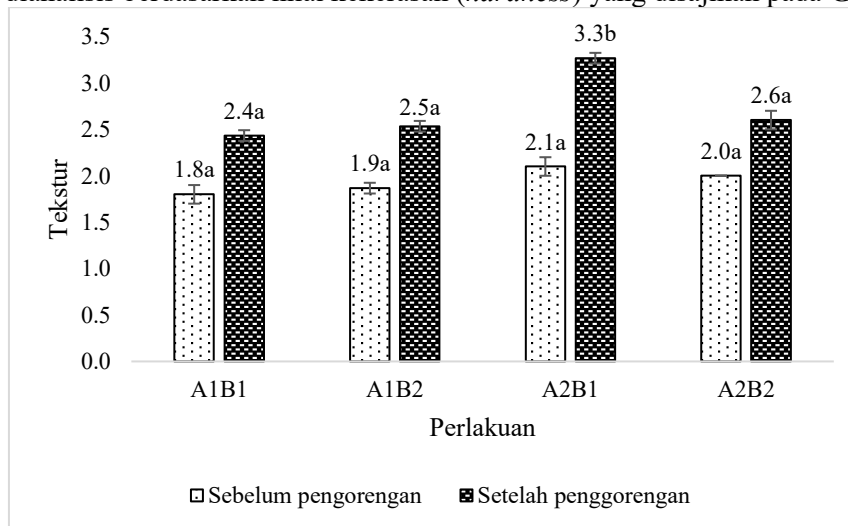
Keterangan: A1B1 (kecepatan 2,10 menit); A1B2 (kecepatan 2,15 menit); A2B1 (kecepatan 3,10 menit); A2B2 (kecepatan 3,15 menit)

Gambar 2. Persentase Daya Kembang Adonan

Pada Gambar 2, persentase daya kembang menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan ($p < 0,05$). Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A2B2 sebesar 309,48%, yang secara statistik tidak berbeda nyata dengan A2B1 sebesar 307,53%. Sebaliknya, nilai terendah diperoleh pada perlakuan A1B2 sebesar 292,24%.

Tekstur

Tekstur donat dianalisis berdasarkan nilai kekerasan (*hardness*) yang disajikan pada **Gambar 3**.



Keterangan: A1B1 (kecepatan 2,10 menit); A1B2 (kecepatan 2,15 menit); A2B1 (kecepatan 3,10 menit); A2B2 (kecepatan 3,15 menit)

Gambar 3. Nilai Tekstur Donat

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebelum penggorengan tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan ($p > 0,05$). Namun setelah penggorengan, terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$), khususnya pada perlakuan A2B1. Nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada perlakuan A2B1 sebesar 3,3 g/mm, diikuti

oleh A2B2 (2,6 g/mm), A1B2 (2,5 g/mm), dan A1B1 (2,4 g/mm). Nilai ini menunjukkan bahwa peningkatan kekerasan berbanding lurus dengan tingkat kerapatan struktur produk.

Kenampakan Irisan (*Crumb*)

Kenampakan irisan donat sebagai indikator struktur internal ditampilkan pada Gambar 4.



A1B1



A1B2



A2B1



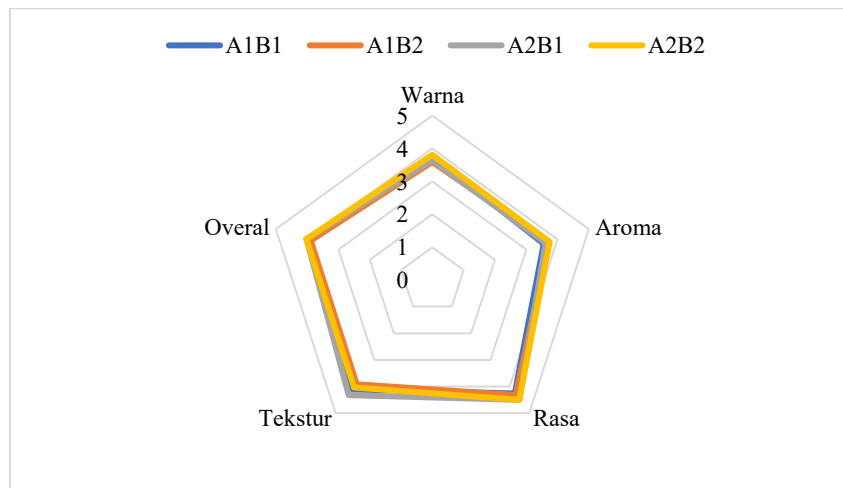
A2B2

Gambar 4. Kenampakan Irisan (*crumb*) Donat

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan A1B1 dan A1B2 menghasilkan crumb dengan pori-pori yang lebih kecil, merata, dan homogen. Sebaliknya, perlakuan A2B1 dan A2B2 menunjukkan pori yang lebih besar, tidak merata, dan terdapat bagian yang lebih padat.

Uji Sensori (Hedonik)

Hasil uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan ditampilkan pada Gambar 5. Nilai rata-rata hedonik berkisar antara 3,56–4,50 yang menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berada dalam kategori disukai hingga sangat disukai. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan terhadap semua atribut sensori ($p > 0,05$). Meskipun demikian, perlakuan A2B2 menunjukkan nilai tertinggi pada sebagian besar atribut, khususnya rasa (4,50) dan keseluruhan (4,03).



Gambar 5. Nilai Sensori (Hedonik) donat

DISKUSI

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh kecepatan pengadukan terhadap kualitas fisik (daya kembang, tekstur dan kenampakan crumb) serta mutu sensori donat yang dihasilkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedua faktor tersebut berpengaruh signifikan terhadap sifat fisik (daya kembang dan tekstur), namun tidak berpengaruh nyata terhadap atribut sensori donat yang dihasilkan.

Daya Kembang

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2, peningkatan kecepatan pengadukan cenderung meningkatkan daya kembang adonan donat yang dihasilkan. Perlakuan A2B1 dan A2B2 menghasilkan nilai daya kembang tertinggi, dengan persentase mencapai lebih dari 300%. Hal ini menunjukkan bahwa energi mekanik yang lebih besar selama proses pengadukan dapat mempercepat pembentukan jaringan gluten. Gluten yang terbentuk dari interaksi protein glutenin dan gliadin memiliki sifat elastis dan mampu menahan gas karbon dioksida yang dihasilkan oleh aktivitas fermentasi *Saccharomyces cerevisiae*. Semakin baik struktur gluten yang terbentuk, maka semakin tinggi kemampuan adonan dalam menahan gas, sehingga volume adonan meningkat secara signifikan. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Priyati et al., (2016) yang menyatakan bahwa peningkatan kecepatan pengadukan dapat meningkatkan volume pengembangan adonan yang dihasilkan. Selain itu, pembentukan gluten yang optimal merupakan salah satu fakto utama dalam menentukan daya kembang produk bakery (Yunindya & Murtini, 2020).

Meskipun demikian, tidak terdapat perbedaan nyata antara perlakuan A2B1 dan A2B2, yang mengindikasikan adanya batas optimum dalam proses pengadukan. Setelah jaringan gluten terbentuk secara optimal, penambahan waktu pengadukan tidak lagi meningkatkan secara signifikan kemampuan adonan dalam menahan gas. Sebaliknya, pada perlakuan dengan kecepatan rendah, energi mekanik yang dihasilkan relatif tidak mencukupi untuk membentuk jaringan gluten secara maksimal, sehingga kapasitas retensi gas menurun dan berdampak pada rendahnya daya kembang adonan (Zhang, 2020). Temuan ini sejalan dengan penelitian Wulansari et al., (2024) yang menyatakan bahwa stabilitas jaringan gluten sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara durasi dan intensitas pengadukan. Dengan demikian, kombinasi kecepatan pengadukan tinggi dan durasi yang memadai (A2B2) cenderung memberikan hasil paling optimal terhadap daya kembang donat karena mampu menghasilkan struktur gluten yang efektif dalam menahan gas hasil fermentasi.

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter mutu fisik penting pada produk donat karena berhubungan langsung dengan persepsi konsumen terhadap kelembutan, kekenyalan, atau kekerasan produk (Adji et al., 2023). Kekerasan donat dipengaruhi oleh pembentukan gluten selama pengadukan dan distribusi gas selama fermentasi, sehingga kecepatan dan durasi pengadukan berperan penting dalam menentukan kekuatan dan elastisitas adonan serta tekstur akhir donat setelah penggorengan.

Berbeda dengan daya kembang, peningkatan kecepatan pengadukan tidak selalu menghasilkan tekstur yang lebih baik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Perlakuan A2B1 menunjukkan nilai kekerasan tertinggi, sedangkan A1B1 menghasilkan tekstur paling empuk. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengadukan berkecepatan tinggi dapat memicu pembentukan gluten yang terlalu kuat dalam waktu singkat, sehingga menghasilkan struktur yang lebih padat dan keras. Fenomena ini berkaitan dengan overmixing, yaitu kondisi ketika jaringan gluten menjadi terlalu tegang dan kehilangan elastisitasnya. Menurut Lazaridou et al., (2007), peningkatan energi mekanik selama pengadukan dapat meningkatkan viskoelastisitas adonan, namun peningkatan energi mekanik selama pengadukan memang dapat meningkatkan viskoelastisitas adonan, tetapi jika berlebihan justru menurunkan kualitas tekstur. Hal ini didukung oleh Kusnandar et al., (2022), yang menyatakan bahwa gluten yang terlalu kuat akibat overmixing akan menghasilkan crumb yang padat dan tekstur yang lebih keras.

Menariknya, perlakuan A2B1 yang memiliki durasi lebih singkat menghasilkan tekstur lebih keras dibandingkan A2B2. Hal ini diduga karena pada durasi pengadukan yang lebih lama terjadi relaksasi parsial jaringan gluten, sehingga struktur menjadi lebih lunak dibandingkan kondisi awal pembentukan gluten yang intens. Sebaliknya, pada perlakuan A1B1, pembentukan gluten berlangsung lebih lambat dan moderat, sehingga menghasilkan struktur yang lebih fleksibel dan tekstur lebih empuk (Tamam et al., 2024). Sementara itu, peningkatan durasi pada kecepatan rendah (A1B2) menyebabkan sedikit peningkatan kekerasan, meskipun masih dalam kategori empuk, yang menunjukkan adanya interaksi antara durasi dan intensitas pengadukan terhadap karakteristik tekstur.

Temuan ini sejalan dengan laporan Jha et al., (2017) dan Joelyna et al., (2024) yang menyatakan bahwa pembentukan gluten yang berlebihan menyebabkan jaringan adonan menjadi kaku dan menurunkan elastisitas produk. Oleh karena itu, perlakuan A1B1 dapat dianggap paling optimal dalam menghasilkan tekstur donat yang lembut karena mampu menjaga keseimbangan pembentukan gluten tanpa menyebabkan overmixing.

Kenampakan Irisan (*crumb*)

Kenampakan irisan merupakan parameter visual penting untuk menilai struktur internal donat setelah proses fermentasi dan penggorengan. Ciri irisan yang baik ditandai dengan pori-pori yang merata, ukuran lubang yang seragam, serta tidak adanya bagian yang padat atau menggumpal. Karakteristik ini dipengaruhi oleh kualitas adonan yang terbentuk selama pengadukan dan fermentasi, terutama kemampuan jaringan gluten dalam menahan gas hasil aktivitas ragi.

Berdasarkan Gambar 4, perlakuan dengan kecepatan pengadukan rendah menghasilkan struktur crumb yang lebih halus dan seragam, sedangkan kecepatan tinggi menghasilkan pori yang lebih besar dan tidak merata. Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan gluten yang berlangsung secara bertahap mampu menghasilkan jaringan yang lebih homogen, sehingga gas fermentasi dapat terdistribusi secara merata di dalam adonan. Sebaliknya, pada kecepatan tinggi, pembentukan gluten yang terlalu cepat cenderung menghasilkan struktur yang kurang homogen, sehingga distribusi gas menjadi tidak merata dan membentuk pori yang lebih besar serta bagian yang lebih padat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Yunindya & Murtini, (2020) bahwa pembentukan gluten yang terlalu kuat dapat membatasi ekspansi pori selama fermentasi, sehingga menghasilkan tekstur roti atau donat yang kurang mengembang dan *crumb* yang tidak terbuka. Selanjutnya, penelitian oleh Kusnandar et al., (2022) pada roti manis juga menunjukkan bahwa kecepatan pengadukan yang terlalu tinggi dan berlangsung dalam waktu lama dapat menyebabkan *overmixing*, yang mengakibatkan struktur gluten menjadi terlalu tegang

dan mudah rusak, sehingga gas fermentasi tidak tertahan secara optimal dalam adonan. Akibatnya, *crumb* yang dihasilkan menjadi lebih padat dan kurang terbuka.

Analisis Sensori (Hedonik)

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk donat yang dihasilkan dari berbagai kombinasi kecepatan dan durasi pengadukan. Atribut yang diamati meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan (overall). Meskipun terdapat perbedaan yang cukup jelas pada parameter fisik, hasil uji sensori pada Gambar 5 menunjukkan bahwa seluruh perlakuan tidak berbeda nyata secara statistik ($p>0,05$). Nilai hedonik yang diperoleh berada pada rentang disukai hingga sangat disukai, yang menunjukkan bahwa semua produk masih berada dalam batas penerimaan konsumen. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan sifat fisik yang terjadi akibat perlakuan pengadukan belum cukup besar untuk memengaruhi persepsi sensori secara signifikan. Menurut Yuwono & Zulfiah, (2015), perbedaan kecil dalam karakteristik fisik produk pangan seringkali tidak dapat dideteksi secara konsisten oleh panelis, terutama jika seluruh sampel masih berada dalam kategori mutu yang baik.

Namun demikian, terdapat kecenderungan bahwa perlakuan dengan kecepatan tinggi memperoleh nilai yang lebih tinggi pada atribut rasa dan tekstur. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh struktur adonan yang lebih homogen, sehingga menghasilkan distribusi bahan yang lebih merata dan memberikan sensasi tekstur yang lebih baik saat dikonsumsi. Dengan demikian, meskipun tidak signifikan secara statistik, parameter pengadukan tetap memberikan kontribusi terhadap preferensi konsumen.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang kompleks antara parameter pengadukan dan mutu produk. Kecepatan pengadukan yang tinggi cenderung meningkatkan daya kembang, namun berpotensi menurunkan kualitas tekstur dan keseragaman *crumb*. Sebaliknya, kecepatan pengadukan yang lebih rendah menghasilkan tekstur yang lebih empuk dan struktur *crumb* yang lebih baik, meskipun daya kembang yang dihasilkan lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa optimasi proses pengadukan perlu mempertimbangkan keseimbangan antara berbagai parameter mutu, sehingga dapat diperoleh produk dengan kualitas yang optimal secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Variasi kecepatan dan durasi pengadukan terbukti memengaruhi karakteristik fisik donat, terutama pada daya kembang, tekstur, dan kenampakan *crumb*, namun tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap atribut sensori. Kecepatan pengadukan tinggi meningkatkan daya kembang adonan, sedangkan kecepatan rendah menghasilkan tekstur yang lebih empuk dan struktur *crumb* yang lebih seragam. Hal ini menunjukkan adanya keseimbangan antara intensitas dan durasi pengadukan dalam menentukan mutu produk. Berdasarkan keseluruhan parameter, perlakuan A1B1 (kecepatan rendah, 10 menit) dapat direkomendasikan sebagai kondisi yang paling optimal karena mampu menghasilkan tekstur yang lembut dan struktur internal yang homogen, dengan tingkat penerimaan sensori yang tetap baik. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji sifat reologi adonan serta mikrostruktur *crumb* secara lebih mendalam, serta mengevaluasi pengaruh penambahan bahan tambahan seperti emulsifier atau enzim dalam meningkatkan kualitas produk.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, pengaturan kecepatan dan durasi pengadukan dapat dijadikan sebagai strategi penting dalam mengontrol mutu produk donat, khususnya dalam memperoleh keseimbangan antara daya kembang, tekstur, dan struktur *crumb*. Perlakuan A1B1 direkomendasikan sebagai kondisi optimal untuk menghasilkan tekstur yang empuk dan struktur internal yang seragam dengan tingkat penerimaan sensori yang baik. Oleh karena itu, parameter ini dapat dijadikan acuan dalam proses produksi, baik pada skala rumah tangga maupun industri kecil. Selain itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi pengaruh faktor lain yang dapat memengaruhi kualitas adonan, seperti penambahan emulsifier, enzim, atau bahan tambahan fungsional lainnya. Penggunaan pendekatan analisis yang lebih komprehensif, seperti pengujian reologi dan mikrostruktur, juga

diperlukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai mekanisme pembentukan gluten dan distribusi gas dalam adonan.

KETERBATASAN

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil yang diperoleh. Pertama, analisis yang dilakukan masih terbatas pada parameter fisik dan sensori tanpa didukung oleh pengujian sifat reologi adonan secara instrumental. Hal ini menyebabkan mekanisme pembentukan dan perkembangan jaringan gluten belum dapat dijelaskan secara kuantitatif. Kedua, pengamatan kenampakan crumb hanya dilakukan secara visual, sehingga tidak mampu menggambarkan mikrostruktur secara detail, termasuk distribusi ukuran pori dan hubungan antar jaringan gluten. Selain itu, jumlah panelis yang digunakan dalam uji sensori relatif terbatas, sehingga kemungkinan terdapat variabilitas persepsi yang belum sepenuhnya terakomodasi. Keterbatasan ini berpotensi memengaruhi sensitivitas dalam mendeteksi perbedaan antar perlakuan, terutama pada atribut yang tidak menunjukkan perbedaan nyata secara statistik. Dengan demikian, hasil penelitian ini perlu ditafsirkan dengan mempertimbangkan keterbatasan metode yang digunakan, dan tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi yang lebih luas tanpa dukungan analisis lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- AbuDujayn, A. A., Mohamed, A. A., Alamri, M. S., Hussain, S., Ibraheem, M. A., Qasem, A. A. A., Shamlan, G., & Alqahtani, N. K. (2023). Relationship between Dough Properties and Baking Performance of Panned Bread: The Function of Maltodextrins and Natural Gums. *Molecules*, 28(1), 1–17. <https://doi.org/10.3390/molecules28010001>
- Adji, F. P., Ridhani, U., & Ikhsan, M. (2023). Rancang bangun mixer untuk adonan roti. *Jurnal Tematis (Teknologi, Manufaktur, Dan Industri)*, 5(1), 8–16.
- Hajrah, N. A., Hintono, A., Valentinus, D., & Bintoro, P. 2019. Daya Kembang, Kadar Air, Morfologi Crumb dan Mutu Organoleptik Sponge Cake yang Dibuat dengan Peambahan Enzim G-4 Amilase. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 7–12. www.ejournal-sl.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
- Jha, P. K., Chevallier, S., Cheio, J., Rawson, A., & Le-Bail, A. (2017). Impact of resting time between mixing and shaping on the dough porosity and final cell distribution in sandwich bread. *Journal of Food Engineering*, 194, 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2016.07.016>
- Joelyna, F. A., Filardli, A. M. I., Prayoga, A., Syafira, F., Abdurahman, A. U., Purwati, D., & Hadiyanto, H. (2024). Properties of donuts enhanced by gum and apple pomace powder for development of low-fat fried food. *Food Research*, 8, 103–110. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(S1\).14](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(S1).14)
- Kusnandar, F., Danniswara, H., & Sutriyono, A. (2022). Pengaruh Komposisi Kimia dan Sifat Reologi Tepung Terigu terhadap Mutu Roti Manis. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 9(2), 67–75. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2022.9.2.67>
- Lazaridou, A., Duta, D., Papageorgiou, M., Belc, N., & Biliaderis, C. G. (2007). Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten-free formulations. *Journal of Food Engineering*, 79(3), 1033–1047. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.03.032>
- Priyati, A., Abdullah, S. H., & Putra, G. M. D. (2016). Pengaruh kecepatan putar pengadukan adonan terhadap sifat fisik roti. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 4(1), 217–221.
- Syaifullah, R. F., & Maulana, N. (2023). Strategi Pemasaran Usaha Donat Madu Pasca Pandemi : Market Defensif Atau Ofensif?. *Jurnal Imagine*, 3(1), 20–28.

- Tamam, M. T., Saputra, E., & Darmawan, A. (2024). Penerapan Teknologi Tepat Guna Untuk Pencampur Adonan Bahan Roti. *Jurnal Pengabdian Teknik Dan Sains (JPTS)*, 4(2), 23. <https://doi.org/10.30595/jpts.v4i2.22038>
- Wulansari, A. M., Mustofa, A., & Karyantina, M. (2024). Characteristics of Donuts with Variations in Soy Flour Substitution (*Glycine max* L.) and Fermentation Time. *Agrobiotek*, 1(1), 1–9.
- Yanti, F. S. D., Abadi, E., & Ananda, S. H. (2024). Gambaran Sifat Sensori dan Nilai Gizi Donat dengan Penggunaan Berbagai Jenis Gula. *Jurnal Gizi Ilmiah*, 11, 28–34.
- Yunindya, R. P., & Murtini, S. (2020). The Effect of Added Water Temperatures to The Quality of Potato Donuts. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(2), 94–105.
- Yuwono, S. S., & Zulfiah, A. A. (2015). Formulation of Analogue Rice Based Mocaf and Maizena Flour with Addition CMC and Tofu Waste Flour. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1465–1472.
- Zhang, A. (2020). Effect of wheat flour with different quality in the process of making flour products. *International Journal of Metrology and Quality Engineering*, 11. <https://doi.org/10.1051/ijmqe/2020005>.